

**ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДНЕ-
ВЕРХНЕУРСКИХ ПРОДУКТИВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
(ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Е.Ю. Липихина, Е.А. Богданович

Научные руководители доценты М.И. Шамина, И.В. Рычкова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Для успешной корректировки геологической модели месторождения, подсчета запасов углеводородов и оптимизации освоения трудноизвлекаемых залежей нефти и газа необходимы всесторонние литолого-фациальные и геохимические исследования продуктивных отложений. Работа основана на детальном анализе керна средне-верхнеурских продуктивных отложений из нескольких скважин Майского нефтяного месторождения и результатах интерпретации материалов литолого-петрографических, палеоботанических и геохимических методов.

В административном отношении Майское нефтяное месторождение расположено в южной части Каргасокского района Томской области, в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности, в Обь-Иртышском междуречье, в бассейне реки Васюган левого притока Оби [2]. В промышленно-экономическом отношении Майское месторождение находится в Среднеvasюганском нефтегазоносном районе, который находится в Васюганской нефтегазоносной области.

Промышленная нефтеносность Майского месторождения связана с песчаными отложениями пласта Ю₁₄₋₁₅ тюменской свиты и пласта Ю₁³⁻⁴ наунакской свиты [1]. Наунакская свита имеет средне-позднеурский возраст, распространена на юго-востоке Западной Сибири и имеет прибрежно-морской генезис [3]. Тюменская свита среднеурского возврата подстилает наунакскую свиту и имеет континентальный генезис. Очень часто отложения наунакской и тюменской свит представлены сходными по литологическому составу горными породами с большим количеством растительных остатков, поэтому расчленение их вызывает затруднение.

В результате проведенных исследований в отложениях тюменской свиты были выделены три литолого-фациальные группы отложений: песчаники, алевролиты и аргиллиты.

Песчаники тюменской свиты темно-серого цвета с карбонатно-глинистым цементом, имеют косую, перекрестную и линзовидную слоистость. В цементирующей массе преобладают глинистые минералы, отмечаются примеси хлорита и карбонатов. Наблюдается интенсивное уплотнение, линейные контакты, почти полное растворение КПШ с образованием кварц-каолиновых агрегатов. При детальном микроизучении шлифов был произведен гранулометрический анализ песчаников. Песчаники тюменской свиты имеют псаммитовую тонко-мелкозернистую структуру, обломки породы плохо окатаны и имеют очень плохую сортировку (2,01). По результатам количественного минералогического анализа была построена диаграмма Шванова В.Н., с помощью которой выделены петротипы анализируемых образцов. Песчаники тюменской свиты относятся к кварцевым грауваккам.

Алевролиты тюменской свиты имеют прослой малой толщины среди песчаников. Минеральный состав алевролитов схож с составом песчаников (преобладают: кварц, КПШ, плагиоклазы). Цемент преимущественно кремнисто-глинистый с примесью мусковита. Наблюдается высокая степень катагенетических преобразований песчаников и алевролитов, что подтверждается развитием катаклаза обломков, каолинизацией КПШ, альбитизацией плагиоклазов и хлоритизацией биотита.

Аргиллиты тюменской свиты кремнисто-гидрослюдистые с примесью мелкообломочного кварца (до 10%), каолинита, мусковита. Нередко характеризуются трещиноватой текстурой, микротрещины заполнены битуминозным веществом.

В отложениях тюменской свиты наблюдается повышенное содержание мусковита (от 23,1% до 41,4%, при среднем содержании 31,5%), причем встречаются политипные модификации данного минерала (мусковит 2М₁, 1М, 3Т). Политипия – явление существования у минералов двух или более кристаллических структур слоистого типа, которые отличаются последовательностью чередования и углами поворота кристаллографически сходных слоев (представляет собой частный случай полиморфизма). Присутствие различных модификаций мусковита в породах объясняется достаточно высокой степенью катагенетического преобразования пород.

В результате проведенных исследований в отложениях наунакской свиты также были выделены три литолого-фациальные группы отложений: песчаники, алевролиты и аргиллиты.

Песчаники наунакской свиты серого цвета с карбонатно-глинистым и кремнисто-глинистым цементом, обладают параллельной и линзовидной слоистостью. В данных породах среди аутигенных минералов отмечается высокое содержание альбита (от 16,5% до 48%, при среднем содержании 31%). Формирование вторичного альбита происходит за счет флюидов, содержащих ионы натрия и кремния. Данный процесс происходит в условиях литостатического давления и увеличивается при развитии дислокационных процессов за счет увеличения растворимости терригенного альбита. Как правило, такие закономерности характерны именно для потенциально нефтегазоносных отложений. Для песчаников наунакской свиты характерна псаммитовая разнозернистая структура, плохо окатанные обломки и плохая сортировка материала (1,99). По результатам построения диаграммы Шванова В.Н. песчаники наунакской свиты относятся к полевошпатовым грауваккам.

Алевролиты наунакской свиты являются мелкозернистыми с кремнисто-глинистым цементом, с примесью сидерита, пирита. Обломочный материал породы плохо отсортирован, отмечается интенсивная альбитизация полевых шпатов, каолинизация КПШ.

Аргиллиты наунакской свиты кремнистые, гидрослюдистые, на отдельных участках битуминозные с включениями пирита. Среди глинистых минералов преобладают гидрослюды с примесью хлорита, эпидота. Битуминозное вещество темно-коричневого цвета заполняет единичные микротрещины.

В отложениях наунакской свиты присутствует сидерит. Часто в интервалах, где в достаточной степени присутствует захороненное органическое вещество, особенно в тонкозернистых и глинистых осадках, благодаря действию сульфатредуцирующих бактерий на стадии диагенеза происходит сидеритизация горных пород.

На основе результатов рентгенофлуоресцентных анализов отложений наунакской и тюменской свит проведен расчет литохимических модулей (таблица) по Юдовичу Я.Э. и Кетрис М.П., для дальнейшей реконструкции возможных условий осадконакопления пород.

Таблица

Литохимические модули по продуктивным свитам Майского месторождения

№	Образец	№ скв.	Свита	Порода	ГМ	АМ	FM	Показатель Ф. Петтиджона
1	72/291	309	Наунакская	Алевролит	0,148	0,150	0,056	9,810
2	72/332	393	Наунакская	Алевролит	0,126	0,104	0,007	9,599
3	72/387	573	Тюменская	Аргиллит	0,302	0,250	0,036	3,999
4	72/391	573	Тюменская	Аргиллит	0,380	0,325	0,026	3,082

По полученным значениям гидролизатного модуля (ГМ) образцы наунакской свиты относятся к типу сиаллитов ($<0,30$), к классу гипосилитов ($0,10-0,20$), который и включает в себя алевролиты. Образцы тюменской свиты относятся к типу сиаллитов и сферолитов ($0,30-0,55$). Можно сделать вывод, что исходные породы источников сноса отложений тюменской свиты были подвержены более сильному и глубокому выветриванию, отложения наунакской свиты являются более зрелыми. По значениям алюмокремниевого модуля (АМ) отложения наунакской свиты относятся к гипоглинозёмистым породам ($<0,25$), отложения тюменской свиты - к нормоглинозёмистым (глинистым) породам ($0,25-0,3$). Для распознавания продуктов переотложенных вулканогенных пород был использован фемический модуль (FM) [5]. Во всех проанализированных образцах значения фемического модуля не превышают 0,10, что свидетельствует об отсутствии в породах вулканогенного материала. По показателю зрелости Ф. Петтиджона можно судить о более высокой степени зрелости пород наунакской свиты. Низкие значения показателя Ф. Петтиджона, которые свойственны для образцов тюменской свиты, указывают на незрелые породы содержащие глины и обломочные алюмосиликаты.

В тюменской свите содержится богатый комплекс ископаемых растений, который относится к томскому фитогеоризонту и представлен разнообразными в таксономическом плане растениями: папоротниками *Raphaelia diamensis*, *Coniopteris vialovae*, *C. depensis*, *C. vsevolodii*, чекановскими *Czekanowskia rigida*, гинкговыми *Ginkgo sp.* и др. В отложениях много растительного детрита, который порой слагает углистые прослойки. Также встречаются крупные углефицированные остатки хвощовых *Equisetites lateralis*, ширина ствола некоторых превышает значение диаметра керна. В наунакской свите обнаружен наунакский комплекс растений, представленный папоротниками *Coniopteris simplex*, *C. latilobus*, хвойными *Podozamites sp.*, цикадовыми *Nilssonina majskaja* и др.

Таким образом, комплексное использование традиционных литолого-фациальных, палеоботанических и современных геохимических методов позволяет с достаточной достоверностью расчленять сходные по литологическому составу продуктивные отложения, что необходимо для построения геологической модели месторождения, подсчета запасов углеводородов и оптимизации освоения трудноизвлекаемых залежей углеводородов.

Литература

1. Крылов О.В., Захарова А.А., Тихомирова Н.О. Отчет о научно-исследовательской работе «Оперативный подсчет запасов нефти пласта Ю₁ Майского нефтяного месторождения Томской области» / Томск, 2009. – С. 91.
2. Подсчёт запасов нефти категории С₂ пласта Ю₁₄₋₁₅, Ю₁³⁻⁴ Майского нефтяного месторождения. Отчет ООО "Норд Импириал". Томск, 2011 г.
3. Стратиграфический словарь СССР. Триас, юра, мел. – Л., Недра, 1979. – 592 с.
4. Шванов В.Н. Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов / В.Н. Шванов, В.Т. Фролов, Э.И. Сергеев и др. – СПб.: Недра, 1998. – 352 с.
5. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. СПб.: Наука, 2000. – 479 с.

ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДНЕ-ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БОРОВОЙ ПЛОЩАДИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.И. Мельникова, А.М. Клеущатова

Научные руководители доценты М.И. Шамина, И.В. Рычкова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Литолого-геохимические и палеоботанические исследования продуктивных средне-верхнеюрских отложений Боровой площади проводились для уточнения геологической модели месторождения и корректировки подсчета запасов. Месторождение расположено на территории Парабельского района Томской области, находится в 370 км к северо-западу от города Томска.

Средне-верхнеюрские отложения представлены переслаиванием песчаников, аргиллитов и алевролитов. Наиболее детально нами изучены песчаные разновидности, как наиболее перспективные для аккумуляции углеводородов [1].